



Universidad del Salvador

Facultad de Ingeniería

**Carrera de Ingeniería
Industrial**

Trabajo Final

“Estudio de Factibilidad para la Instalación de un Sistema de Generación de Energía Renovable a Partir de Desechos de la Industria Forestal”

Presentado por: Mohamed Bennani

INDICE

1. INTRODUCCION	5
2. MERCADO DE LA MATERIA PRIMA	6
2.1 BIOMASA.....	6
2.1.1 Definición	6
2.1.2 Ventajas del aprovechamiento de la biomasa	7
2.1.3 Elección	8
2.1.4 Características de la biomasa a utilizar	8
3. INDUSTRIA FORESTAL EN LA ARGENTINA.....	11
3.1 Contexto.....	11
3.2 Descripción de la industria en la provincia	13
3.2.1 Industrias Primarias	13
3.2.2 Análisis Regional	15
4. DIMENSIONAMIENTO Y LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA.....	18
4.1 Dimensionamiento.....	18
4.2 Localización.....	20
4.2.1 Disponibilidad de materia prima.....	20
4.2.2 Transporte eléctrico	20
4.2.3 Mano de Obra.....	22
5. ENERGIA DE LA BIOMASA	22
5.1 Poder Calorífico.....	22
5.2 Procesos termoquímicos de conversión de la biomasa en energía	23
5.2.1 Pirolisis	24
5.2.2 Licuefacción.....	24
5.2.3 Combustión directa.....	25
5.2.4 Gasificación	25

5.2.5 Rendimiento Energético	28
6. DESCRIPCIÓN DE PROCESOS	30
6.1 Movimiento de sólidos	30
6.1.1 Recepción	30
6.1.2 Almacenamiento	32
6.1.3 Acondicionamiento	32
6.1.4 Transporte	33
6.1.5 Alimentación	33
7. ESTRUCTURA DE LA PLANTA	34
7.1 Maquinaria y sistemas de la planta	34
7.1.1 Generadores y motores de combustión interna	34
7.1.2 Gasificador	35
7.1.3 Equipos de tratamiento de gas	36
7.1.4 Sistema de Refrigeración	36
7.1.5 Circuitos de agua	43
7.1.6 Bombas de agua	43
7.1.7 Pala cargadora frontal	44
7.1.8 Construcción	44
7.1.9 Transformador	44
7.1.10 Resumen de costos	44
7.2 Layout	45
7.3 Estructura Organizacional	47
8. Cronograma de Ejecución	47
9. Impacto Medio Ambiental	49
10. INGENIERIA ECONOMICA DEL PROYECTO	51
10.1 PREMISAS ECONOMICAS	51

10.2	CALCULO DE INVERSIONES.....	52
10.3	CALCULO DE COSTOS OPERATIVOS.....	52
10.3.1	Materia Prima	52
10.3.2	Mano de obra	53
10.3.3	Fletes.....	54
10.3.4	Resumen de costos operativos	55
10.4	Ingresos	56
10.5	CALCULO ECONOMICO FINANCIERO DEL PROYECTO.....	57
10.5.1	Estado de resultados y flujo de fondos.....	57
10.5.2	Tasa de descuento	59
10.5.3	VAN	59
11.	Conclusion.....	62
12.	BIBLIOGRAFIA.....	63



USAL
UNIVERSIDAD
DEL SALVADOR

1. INTRODUCCION

En este trabajo se propondrá una inversión de generación eléctrica que utiliza como materia prima residuos de la industria forestal. Si bien se podría utilizar para generación a gran escala, el proyecto analizado se basa en pequeños módulos ubicados próximos a la disposición de los residuos. La tesis evalúa un módulo en la Provincia de Corrientes, pero solo debería tomarse como ejemplo.



USAL
UNIVERSIDAD
DEL SALVADOR

2. MERCADO DE LA MATERIA PRIMA

En el siguiente capítulo se analizará el mercado de la materia prima. Se describirá sus características, las cantidades disponibles por región y sus principales usos. Luego, se detallará con mayor profundidad el mercado en la provincia de Corrientes.

2.1 BIOMASA

2.1.1 Definición

En este trabajo se considera biomasa la “materia orgánica originada en un proceso biológico, espontáneo o provocado, utilizable como fuente de energía.”¹ Incluye solo los de origen reciente, dejando de lado el gas, el petróleo y el carbón. Existen muchos tipos de biomasa distintos, al igual que formas de aprovechamiento. No se tendrá en cuenta su uso como alimento ni como fertilizante.

Es usual clasificarla en tres grupos. La biomasa natural, que es la que se produce en la naturaleza sin intervención humana, como es el caso de bosques y selvas. Biomasa residual se llama a la que es el subproducto de actividades productivas, como las cascara de nueces, rastrojos de sembrados, aserrín, entre otros. El tercer grupo lo constituyen los cultivos energéticos destinados a la producción de biocombustibles. Ejemplo de éstos son la colza y las oleaginosas para biodiesel.

La conversión en energía se puede realizar a través de procesos termoquímicos, físicos o bioquímicos. Se analizarán más adelante los procesos termoquímicos ya que son los que se adecuan al fin de proyecto, que es generar energía eléctrica a través de los residuos foresto-industriales. Para diferenciarlos rápidamente se puede mencionar que los procesos físicos se utilizan para generar aceites, mientras que los bioquímicos tienen como objetivo la producción de combustibles líquidos. Ambos procesos utilizan biomasa con elevado porcentaje de humedad.

A continuación se provee una tabla con los poderes caloríficos de diferentes combustibles fósiles y distintas clases de biomasa. Figuran a modo de ejemplo los residuos de la industria del oliva, los residuos forestales y la cáscara de arroz.

¹ Definición del Diccionario de la Real Academia Española